



Centrum pro výzkum
toxických látek
v prostředí

Prostorové modelování -úvod

Klára Komprdová



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Rozdělení modelů

Popisuje budoucí stav systému nebo jeho podmínek?

ANO Dynamické modely - závislé na čase - *spojité, diskrétní*

NE *Statické modely - nezávislé na čase*

Popisují prostorovou strukturu?

ANO *Prostorově heterogenní - diskrétní, spojitě*

NE *Prostorově homogenní modely*

Zahrnuje náhodnou složku?

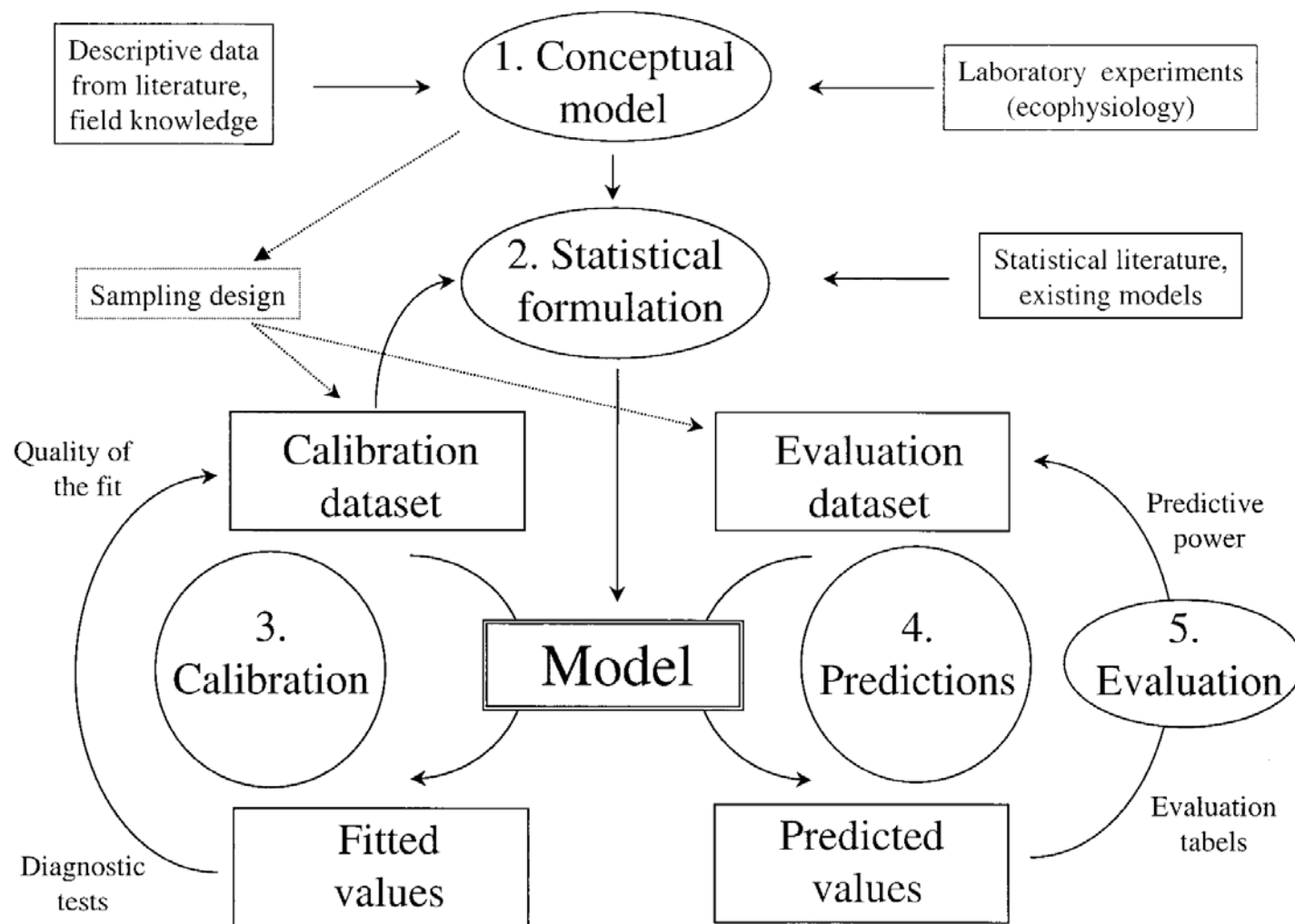
ANO *Stochastické modely*

NE *Deterministické modely*

Proces modelování I

- Design vzorkování a zpracování dat (z literatury, předešlých experimentů)
- Terénní sběr dat a laboratorní analýzy
- Analýza datového souboru a tvorba modelu
- Kalibrace a validace modelu
- Interpretace modelu, jeho srovnání s realitou
- použití modelu

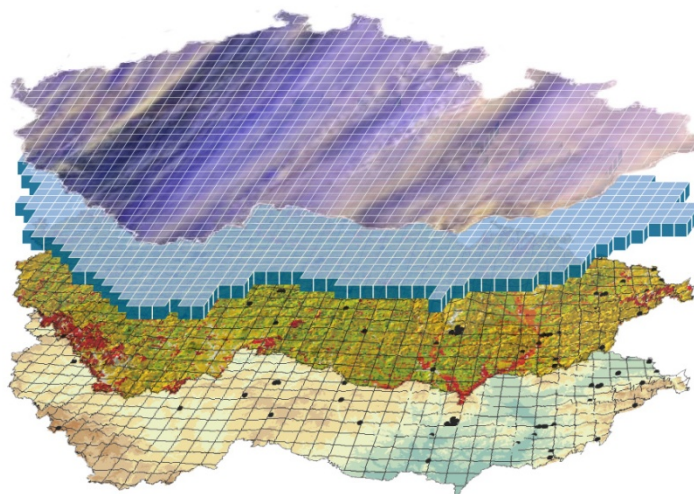
Proces modelování II



Prostorové modelování - Jak jsou data rozložena v prostoru?

Prostorová analýza :

- Hledá a popisuje různé vzory v geografickém prostoru
- Snaží se porozumět prostorovým jevům
- Využití geografických informačních systémů



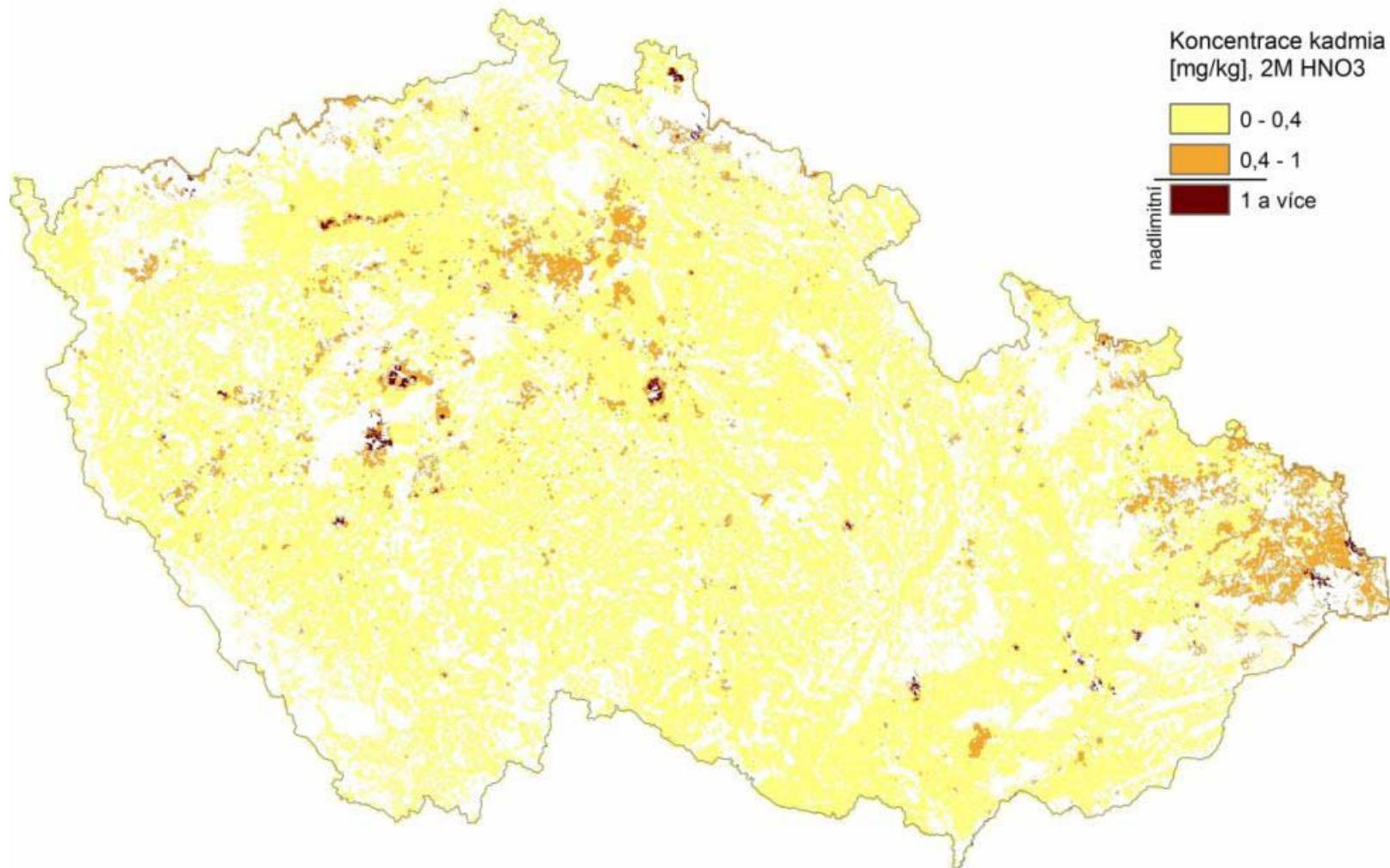
Co nás zajímá?

- Jak se pozorování mění v prostoru?
- Co způsobuje tuto změnu v prostoru?
- Kolik pozorování (např. lokalit) potřebujeme, abychom dokázali popsat prostorovou variabilitu?
- **Jaká bude hodnota proměnné na novém místě?**
- Jaká je nejistota našeho odhadu (predikce)?

Co všechno můžeme modelovat v prostoru?

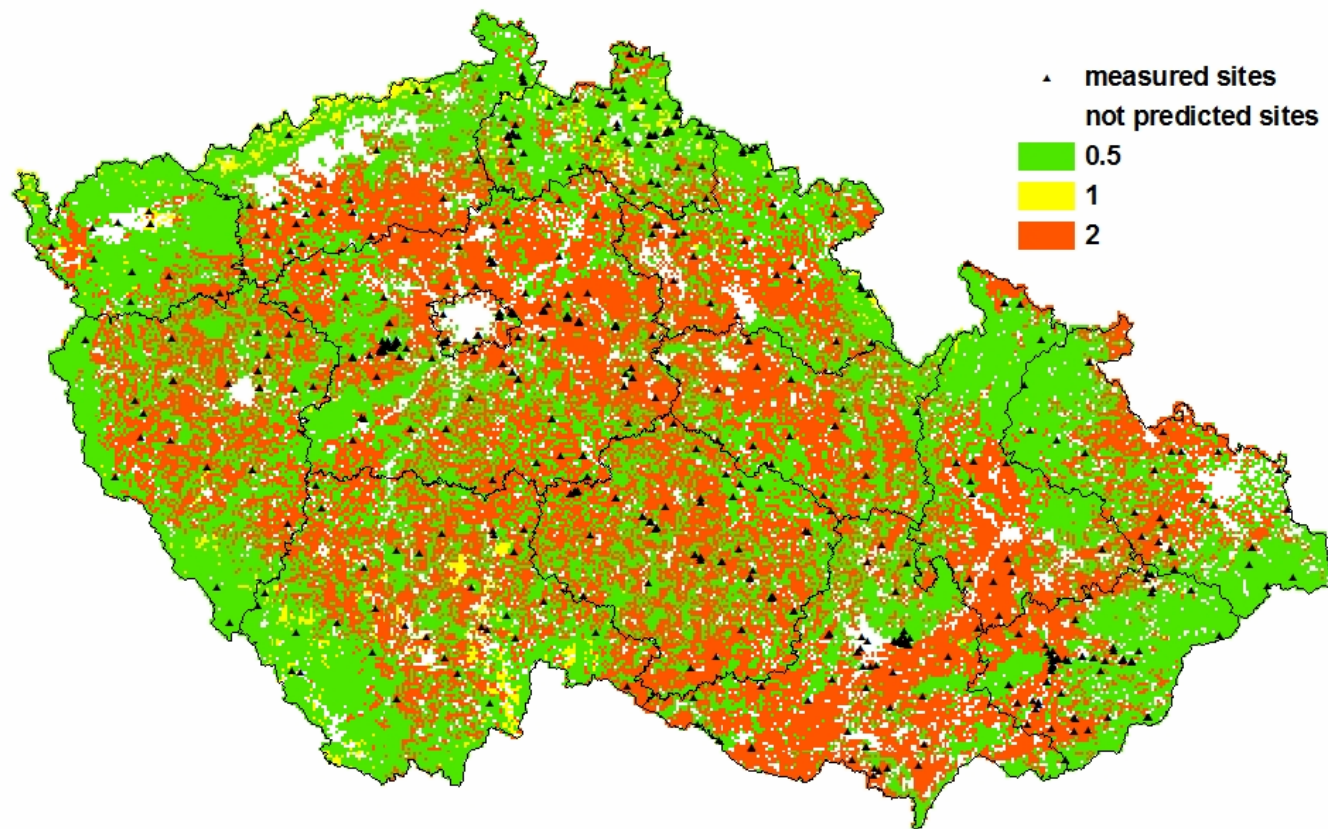
- 1) konkrétní hodnoty – (koncentrace, početnosti...)
- 2) pravděpodobnosti – (pst překročení limitu...)
- 3) presence/absence – (přítomnost/nepřítomnost polutantu...)
- 4) nejvíce pravděpodobná entita – (typy půdy, převažující typ znečištění, využití krajiny...)

Př. Koncentrační mapa

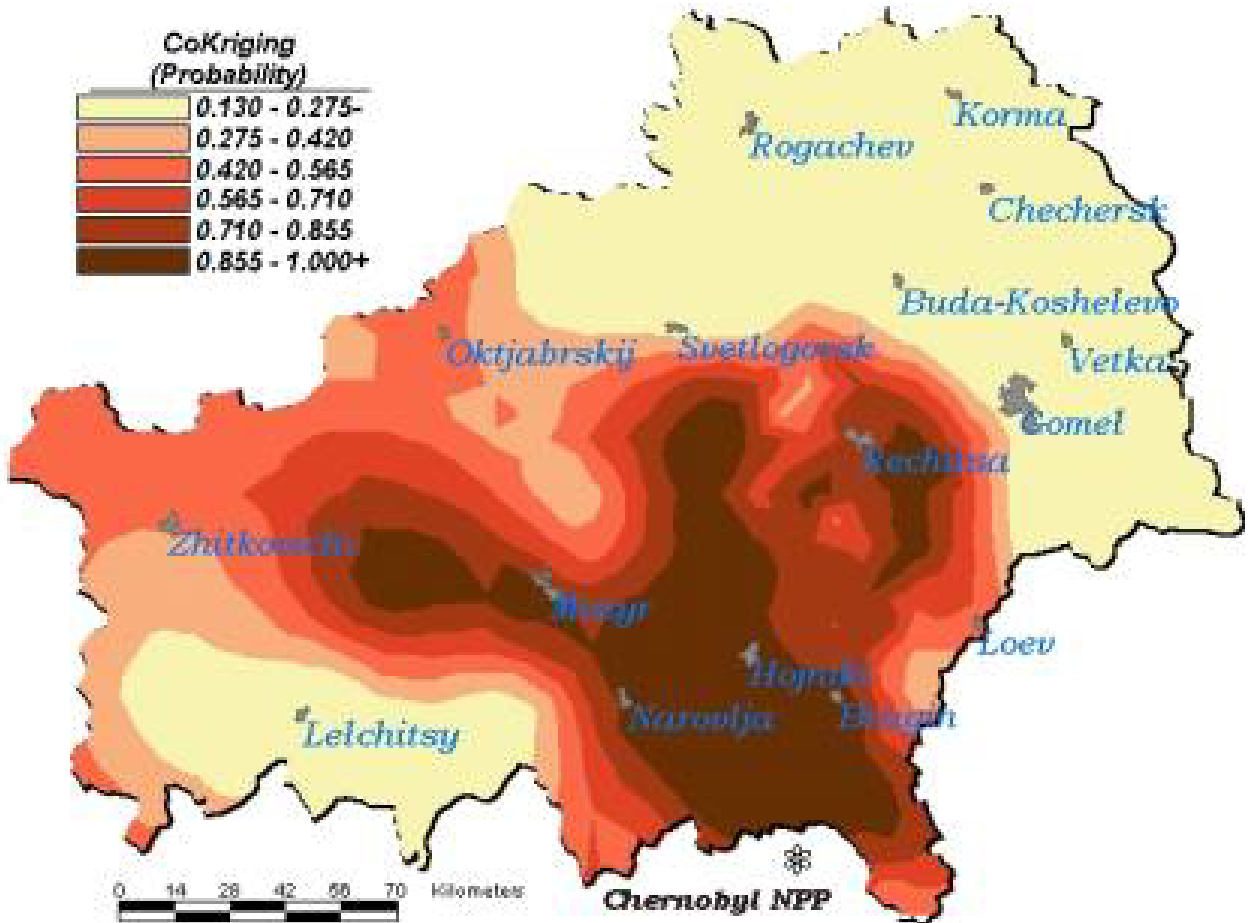


Koncentrace **kadmia** na území ČR s využitím metody **IDW**

Př. Mapa zásob DDT (kg/km²)

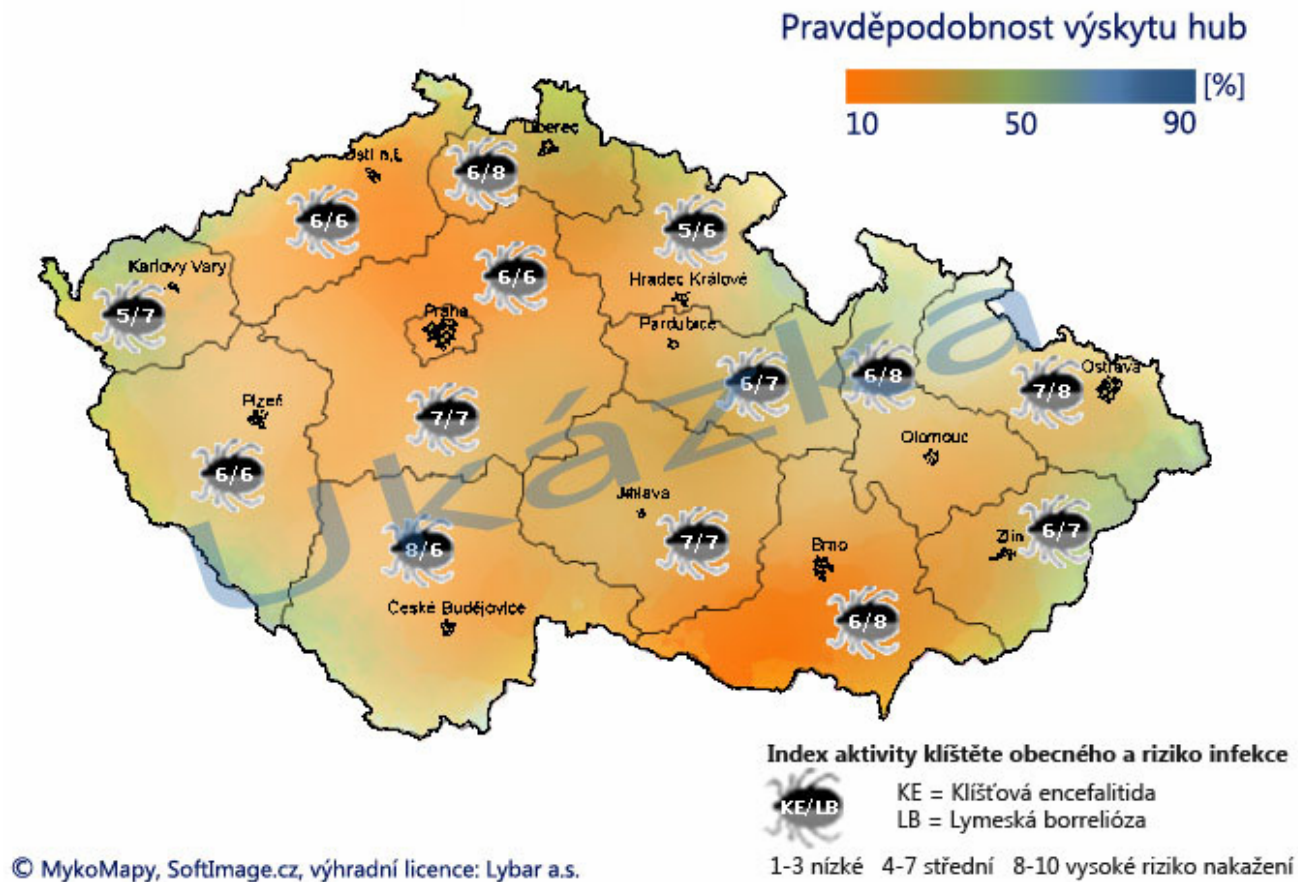


Př. Pravděpodobnostní mapa I



Pravděpodobnost překročení limitní hodnoty 100 Bq/m² u 241Americia v půdě v oblasti severně od Černobylu v roce 1992 (Krivoruchko 1999)

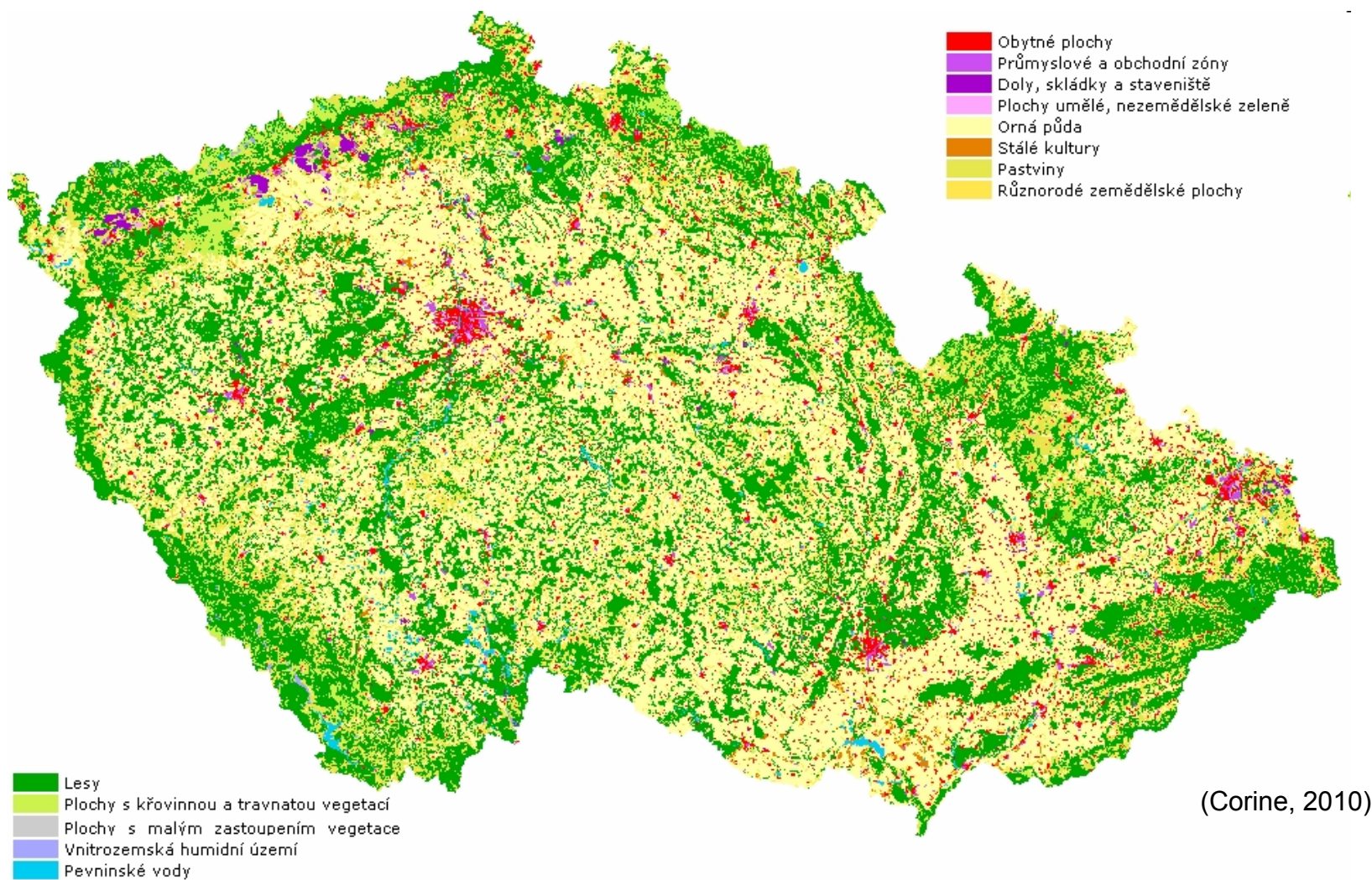
Př. Pravděpodobnostní mapa II



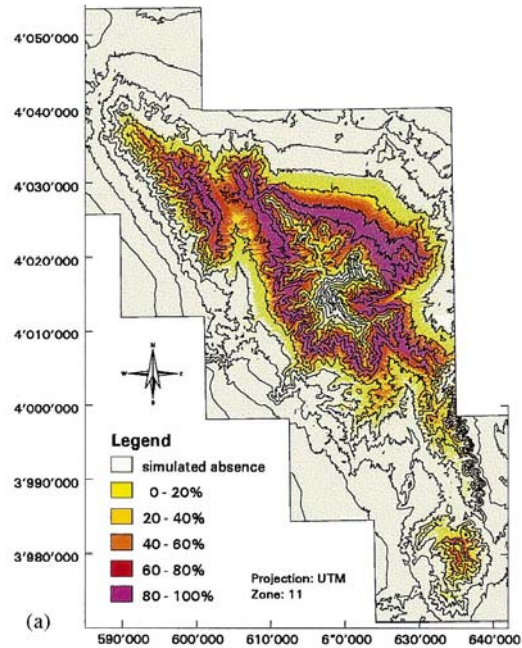
© MykoMapy, SoftImage.cz, výhradní licence: Lybar a.s.

Mykomapa - předpovídá pravděpodobnost růstu hub na území ČR a současně informuje o možném riziku nakažení nemocemi přenášenými klíšťaty

Krajinný pokryv

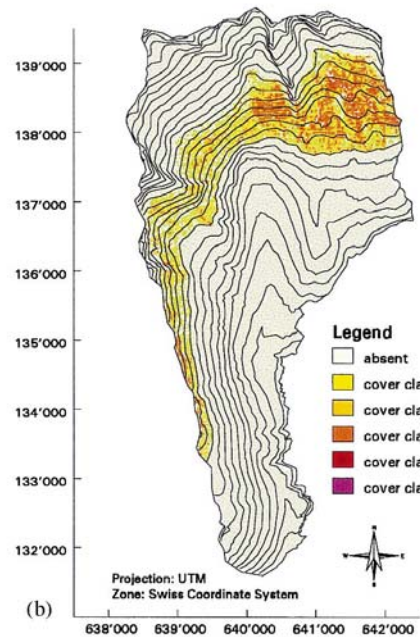


Response surface of *Cercocarpus ledifolius*



(a)

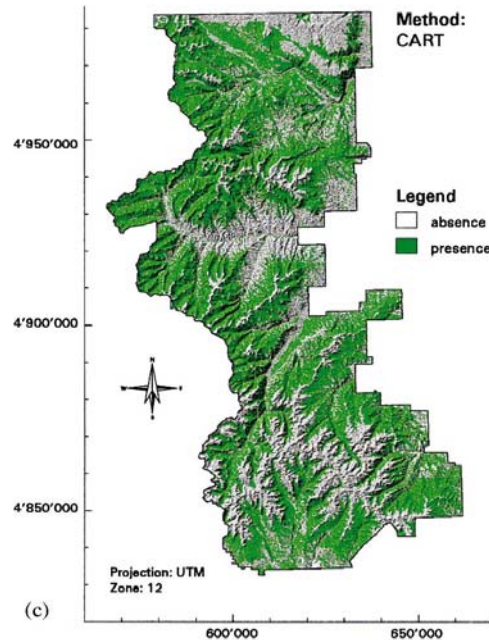
Abundance of *Carex curvula*



(b)

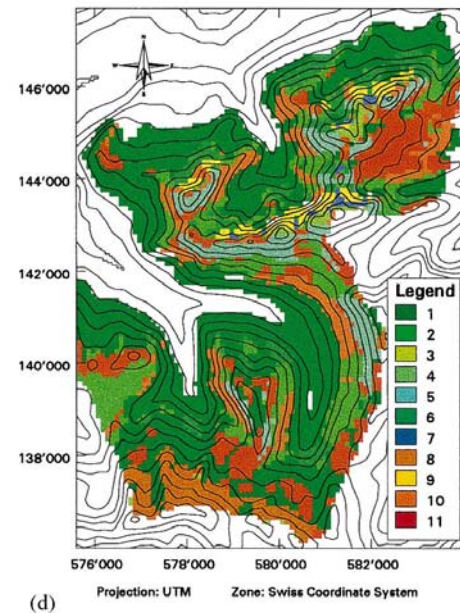
Modelování vegetace
 a) pravděpodobnosti
 b) abundanční skóre
 c) výskyt/nevýskyt
 d) vegetační typy

Simulated presence: *Picea engelmannii*



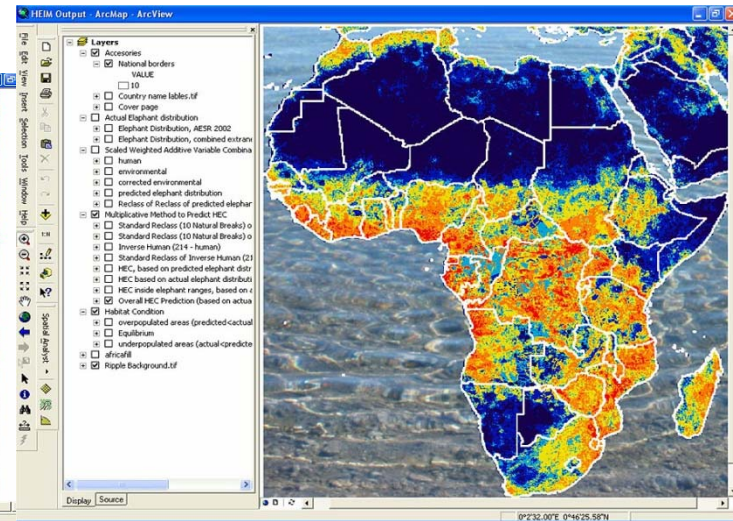
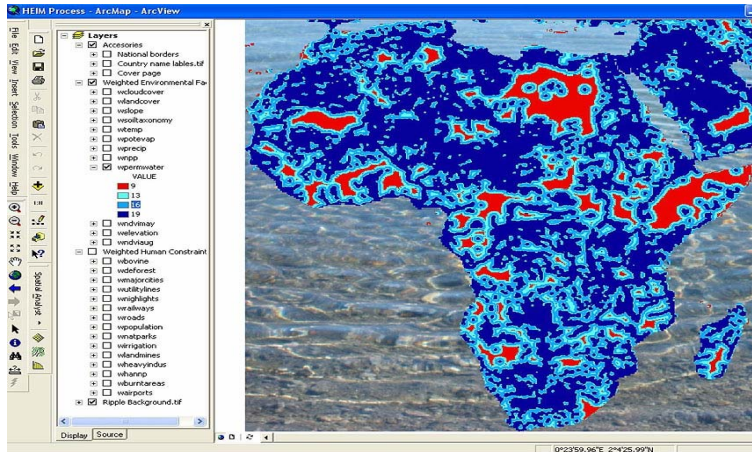
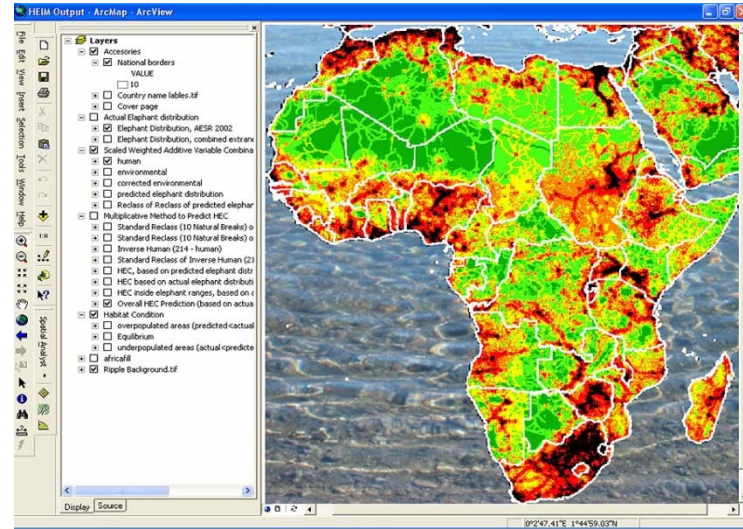
(c)

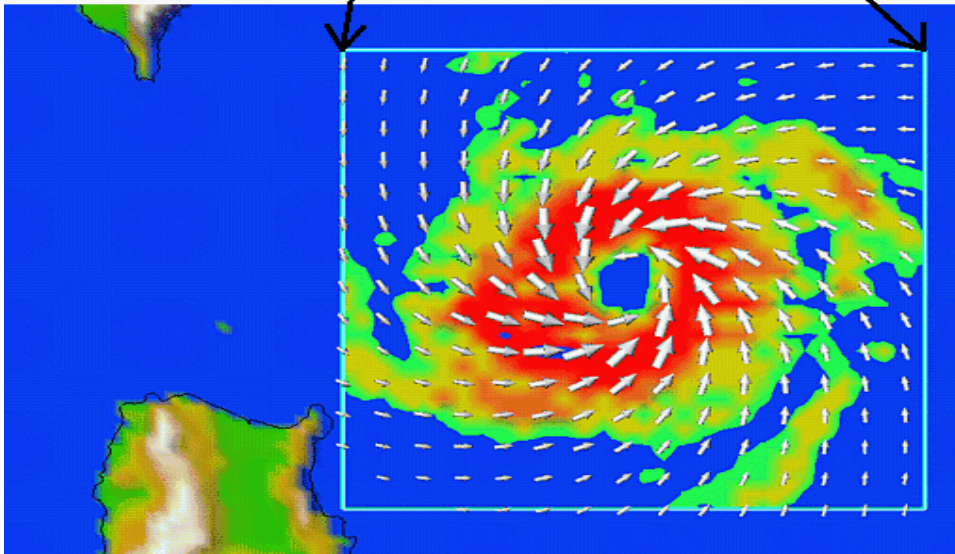
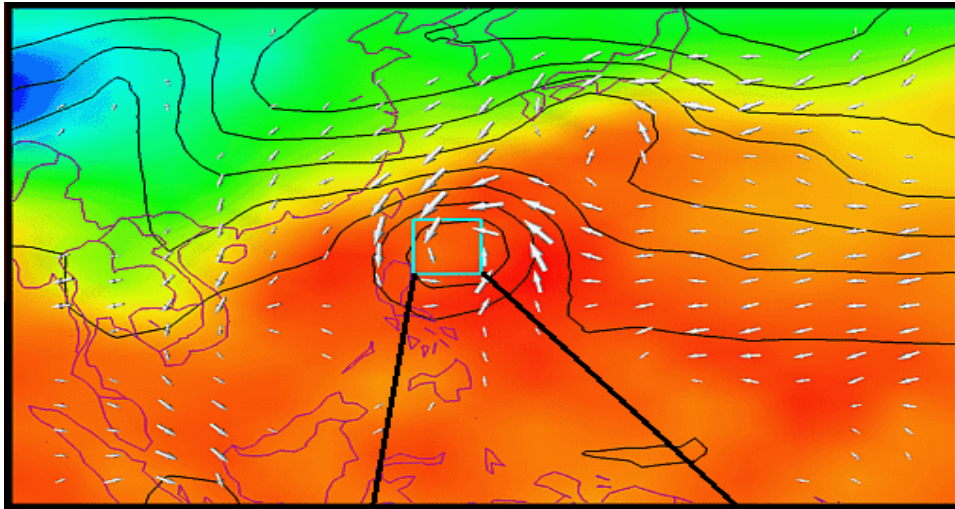
Simulated grassland communities



(d)

the suitability of the African environment to elephant habitation and the severity of human constraints that limit elephant habitation.





A tropical storm as simulated in a global climate model. Shown are surface temperature (shading), pressure and winds. Bottom: the same storm case, but as simulated with the hurricane prediction model. Shown are surface winds and precipitation on the inner grid of the hurricane model. The vector spacing illustrates the resolution of the two models (250 km for the global model vs. 18 km for the hurricane model).

Prostorová distribuce a plán vzorkování (sampling design)

Kvalitní datový soubor

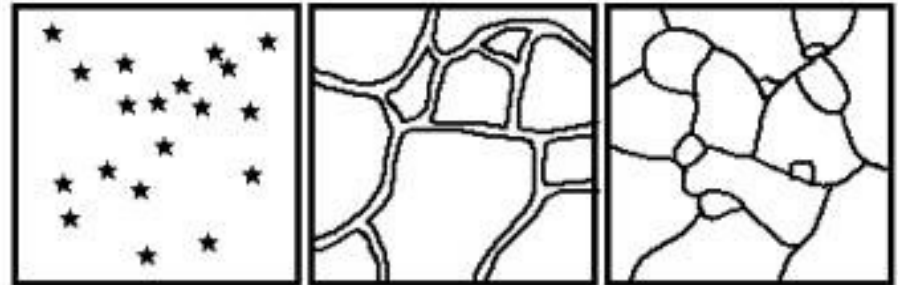
- Dostatečně velký
- Reprezentativní
- Získán konzistentní metodologií
- Se signifikantní přesností
- Nezávislý

Vzorkování

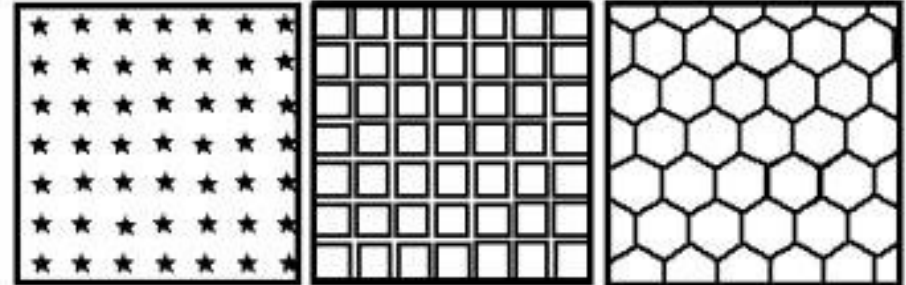
- jednoduchý náhodný výběr
- systematický výběr
- stratifikovaný náhodný výběr
- preferenční sběr

Testování prostorové distribuce

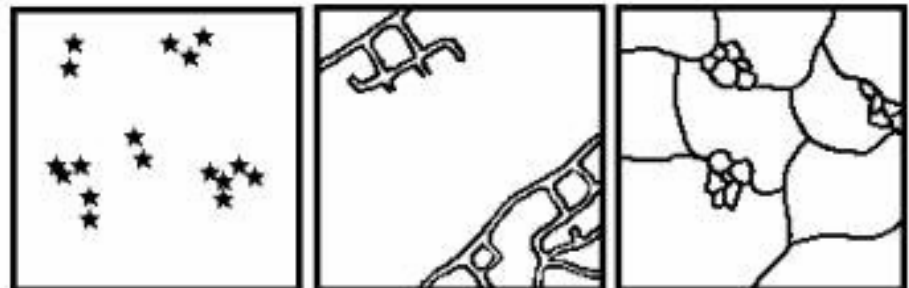
Náhodný typ distribuce pro 3 typy prvků: body, linie, areály



Pravidelný typ distribuce pro 3 typy prvků: body, linie, areály



Shlukový typ distribuce pro 3 typy prvků: body, linie, areály

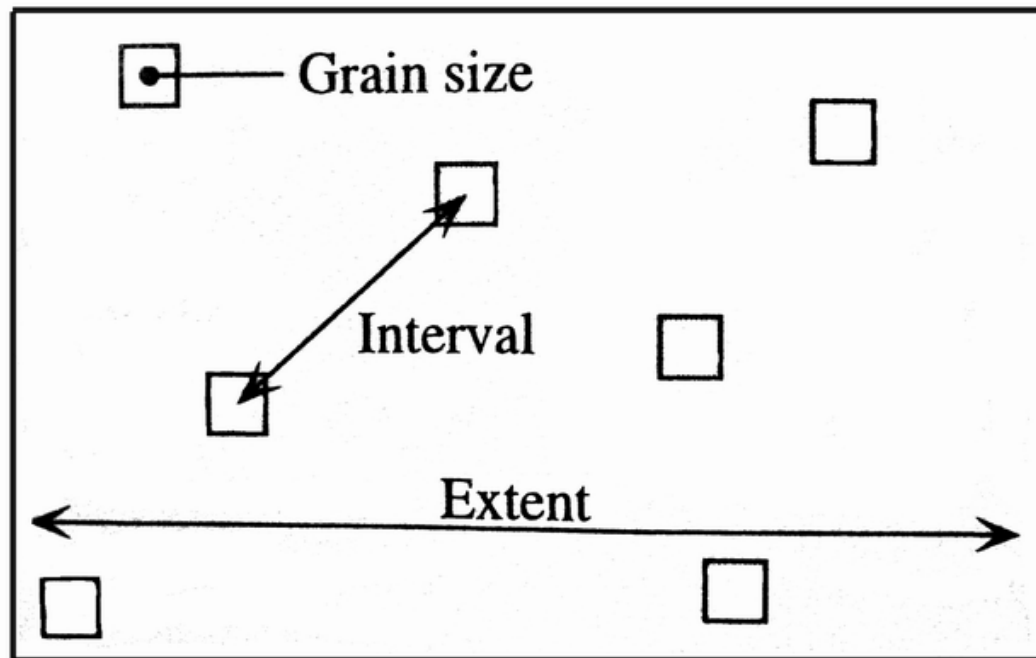


Komponenty vzorkování

velikost zrna (grain size) je velikost základní vzorkovací jednotky, může být vyjádřena jako průměr, plocha či objem.

interval (sampling interval) je průměrná vzdálenost mezi sousedícími vzorkovacími jednotkami.

rozsah (extent) – celková délka, plocha nebo objem zahrnutý do studie.





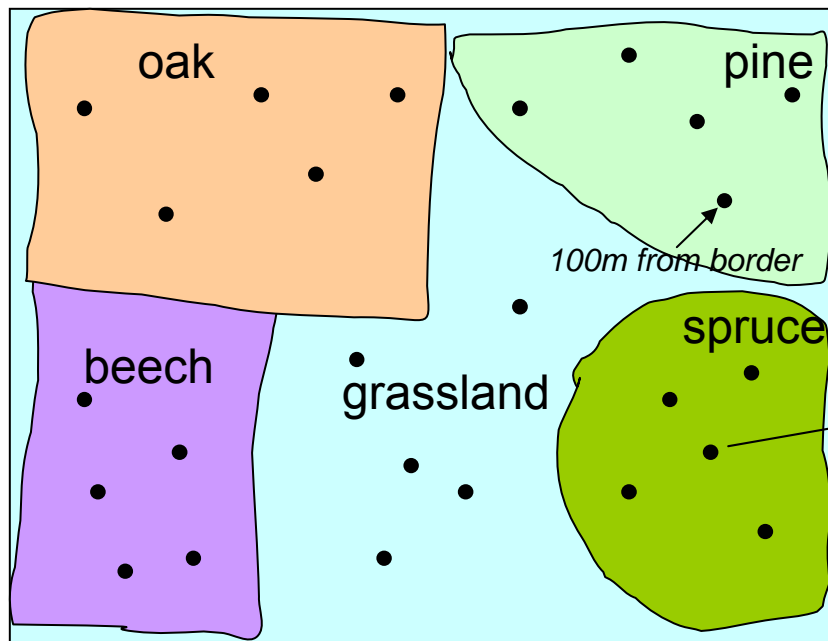
Ukázky experimentálního designu

Modeling of vertical distribution of POPs in soil under different tree species – příklad experimentálního designu

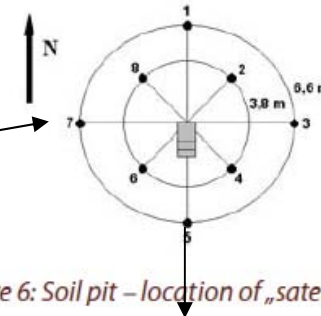
- Questions
- How concentration and pools of POPs in soil depends on landcover under similar imission factors including climatic factors?
- What is influence of various tree species?

Modeling of vertical distribution of POPs in soil under different tree species

- Field experiment - we have found the areas with similar conditions to filter out influence of other environmental conditions
- Four forests with 90% cover by spruce, pine, oak and beech + grassland
- Similar conditions are based on high resolution maps
 - slope change max 10 degree; precipitation (max. change 50 mm/year); altitude (max. change 100 m asl); without large water area; trees older than 80 years



25 localities, 5 horizons
125 samples

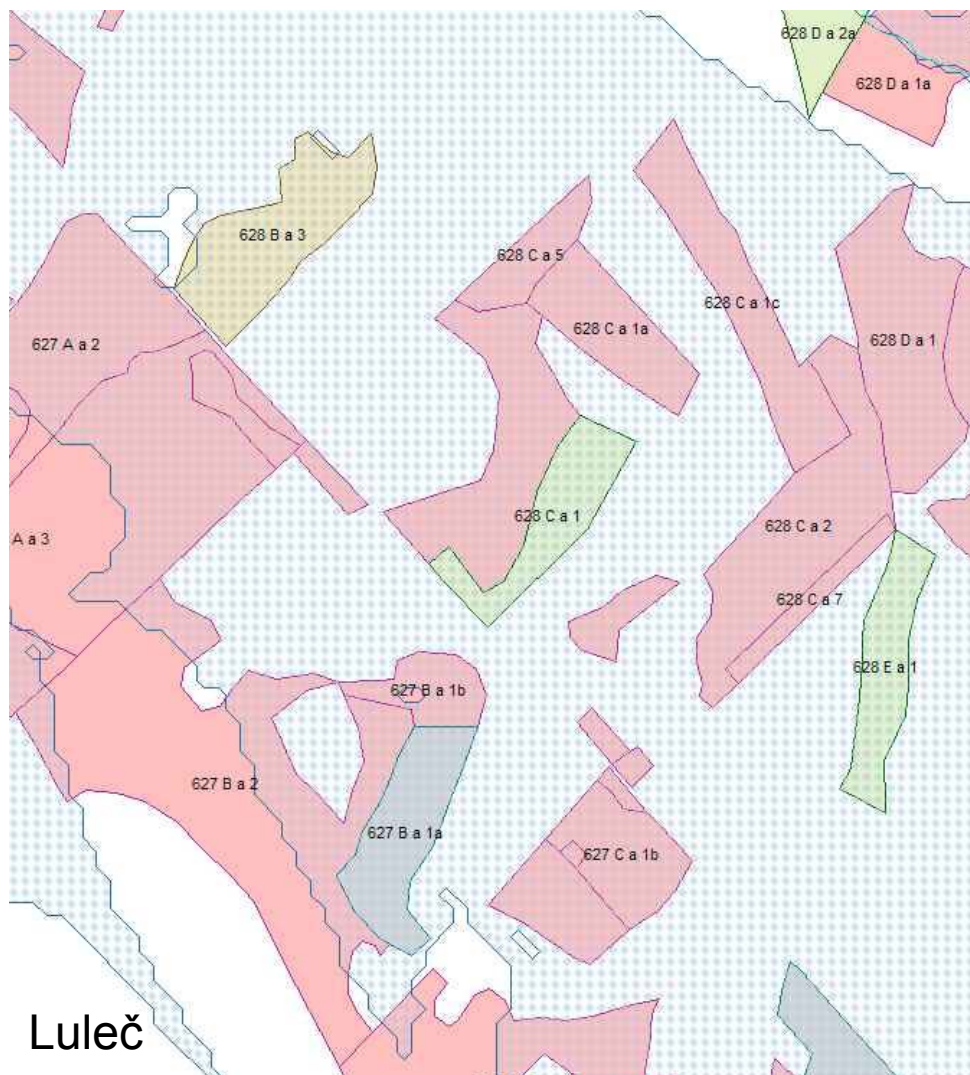


Picture 6: Soil pit – location of „satellite“ points.

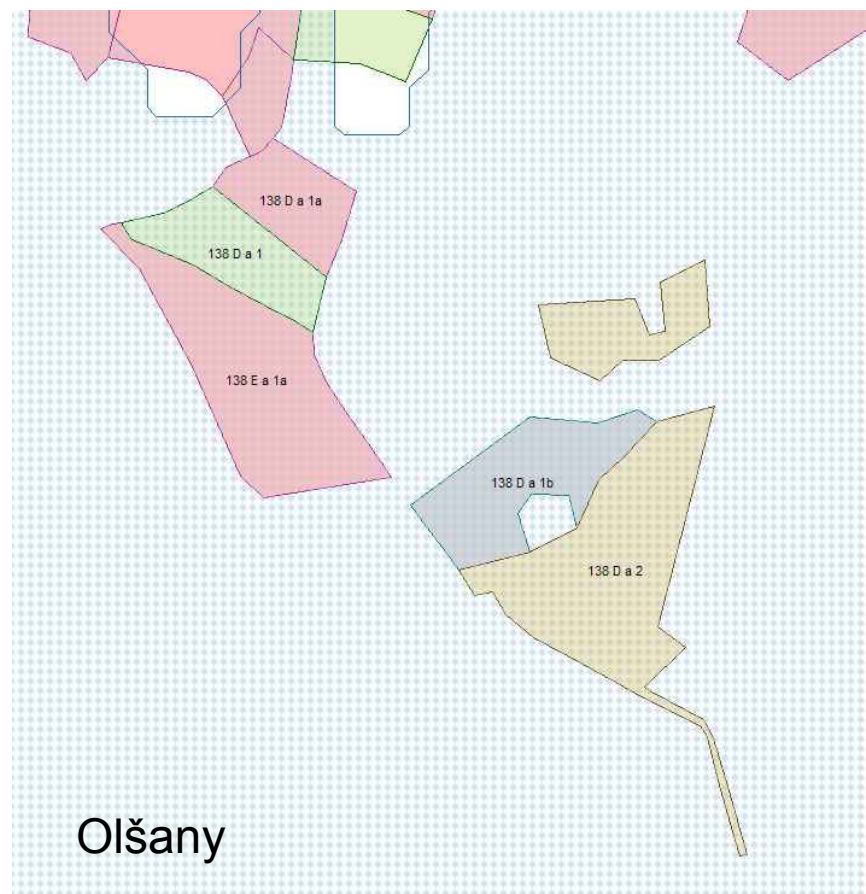
Mix soil sample from 4 points

Horizons – F+H, 0-2, 2-10, 10-20, 20-40 cm

Example of Resulting maps for two areas with different forests



Luleč



Olšany

- Spruce –red
- Pine – yellow
- Beech - green
- Oak - grey

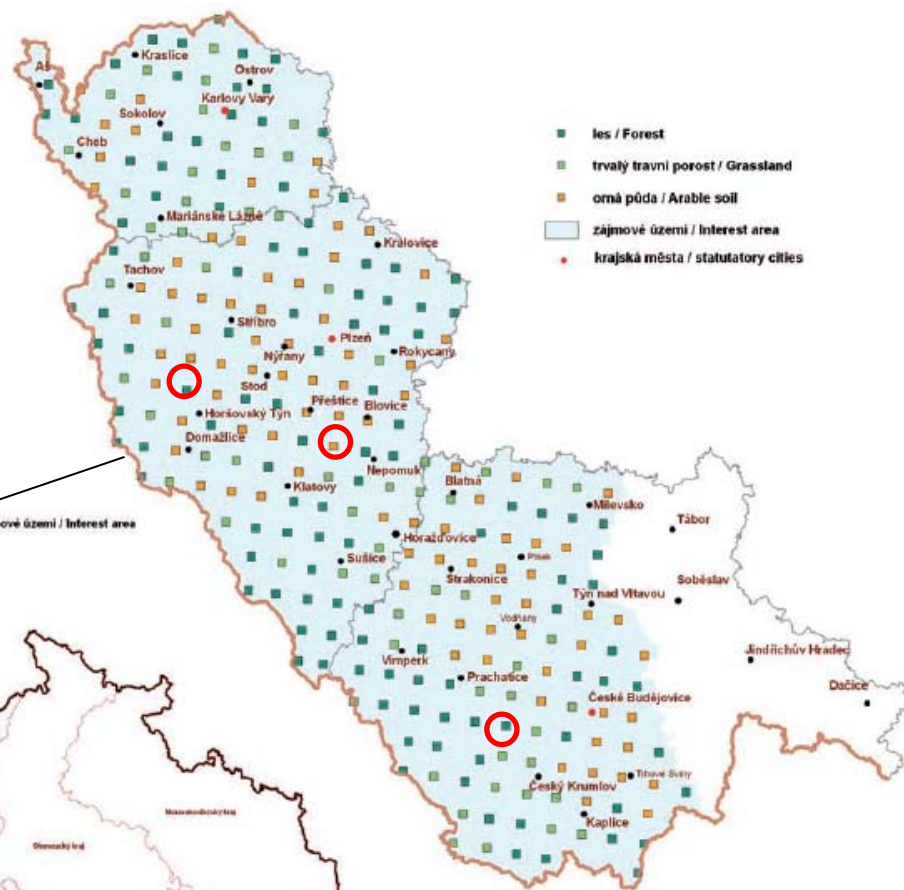
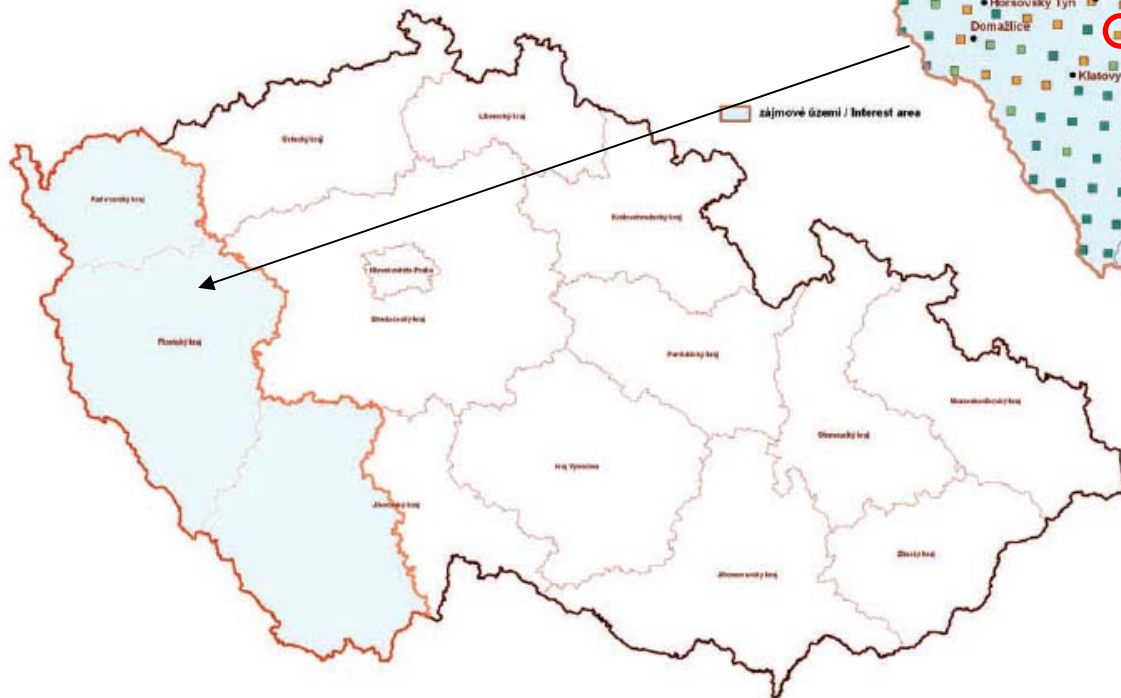
Sampling plan

- Another 5-10 samples for testing selected areas – pilot study
- Compounds- POPs (PAHs, PCBs, DDT, HCH, HCB) + probably heavy metals ? + physical-chemical properties of soil
- Pilot study – check over localities for possible sources of contamination (dumping places, fireplace, clearance...)
- To exclude contingencies however typical for these localities (small-scale particularities)
- To take sample in each landuse category (wood + clearing, totally 5 mixed soil samples from 15 cm)
- If results of analyses provide reasonable concentrations (not extremes) sampling campaign will begun. In another case is necessary to find new area with all landuse and repeat pilot study
- It is necessary to make visual documentation of sampling places.

Interreg project: Risk elements in the soil in relation to the environment – cross-border base of soil protection Bavaria – Czech Republic

grid 8 x 8 km

Obrázek 2: Zájmové území pro řešení projektu v České republice
Picture 2: Research area in Czech republic



Obrázek 3: Lokalizace odběrových míst a druh kultury na vzorkované ploše
Picture 3: Localization of sampling spots and land use in the research area

Picture 3: Localization of sampling spots and land use in the research area

Metodika výběru pozorovacích ploch pro stanovení diferencovaných referenčních hodnot obsahů toxických látek v lesních půdách I

- Celkem je navrženo 120 pozorovacích ploch pro odběr vzorků. Lokalizace pozorovacích ploch bude provedena matematickým modelem za použití těchto kritérií:

Základní kritéria

- Stanovení 6 kategorií podle lesních vegetačních stupňů (LVS) včetně identifikace luhů (= fluvizemě) a podle druhového složení porostu:
- Fluvizemě (ve všech vegetačních stupních, zejména 1L, 2L, především listnaté lužní lesy nížin)
 - 1-3 LVS, lesy s převahou jehličnanů
 - 1-3 LVS, lesy s převahou listnáčů
 - 4-6 LVS, lesy s převahou jehličnanů
 - 4-6 LVS, lesy s převahou listnáčů
 - 7-9 LVS

Metodika výběru pozorovacích ploch pro stanovení diferencovaných referenčních hodnot obsahů toxických látek v lesních půdách II

Doplňující kritéria:

- A. Vyloučení ploch nacházejících se v blízkosti velkých měst (> 50 tis obyvatel) a velkých průmyslových objektů
- B. Vyloučení ploch na okrajích lesních pozemků



KRITERIUM	BUFFER	VRSTVA GIS
nadmořská výška (LVS)	-	LVS od UHUL
druhové složení porostu	-	CORINE
Půdní typ - fluvizemě	-	Pedolog mapa AOPK
blízkost velkých měst (> 50 tis obyvatel) a velkých průmyslových objektů	500 m	CORINE
okrajové plochy lesních pozemků	200 m	PUPFL od UHUL



Na podkladech základních a doplňujících kritérií a GIS podkladových vrstev budou vygenerovány lokality odběrových míst. Každá jednotlivá lokalita bude následně prověřena v ortofotomapách (Google), zda se nenachází v neodebíratelném místě (rybník, mlazina, skály apod.). V případě že k tomu dojde, bude lokalita posunuta podle metodiky projektu Interreg. (posun o 100m postupně do světových stran S, Z, J, V, dále 200m opět S, Z, J, V atd.).

Příště

- Interpolační techniky
 - IDW
 - Kriging
 - Interpolace na souřadnicích

- Korelogramy
 - Moranův
 - Gearyho